


*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 1**

1. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
2. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.
3. Рассчитать изменение энтропии при смешивании двух порций воды одинаковой массы с разными температурами. Теплоемкость  $c$  считать постоянной и эффектами, связанными с изменением удельных объемов воды пренебречь.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 2**

1. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
2. Дифракция света. Приближения Френеля и Фраунгофера. Спектральные приборы.
3. Объем разделен перегородкой на две части. По разные стороны от перегородки находится идеальный газ с одинаковым числом частиц и разными температурами. Рассчитать изменение энтропии при снятии перегородки и смешивании газов.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 3**

1. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
2. Спонтанные и вынужденные переходы. Принцип работы лазера.
3. Найти стационарные состояния частицы массой  $m$  в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме шириной  $a$ .

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



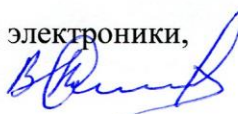
В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 4**

1. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции. Уравнения Эйлера.
2. Отражение и преломление света на плоской границе раздела двух сред. Формулы Френеля.
3. На потенциальный порог  $U(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ U, & x > 0 \end{cases}$  слева падает частица массой  $m$  с энергией  $E$ . Найти коэффициент отражения частицы.

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



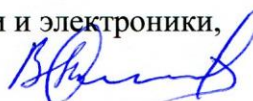
В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 5**

1. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
2. Нелинейные оптические явления. Генерация второй гармоники.
3. Используя распределение Максвелла вычислите среднее значение кинетической энергии одной частицы.

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров


*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 6**

1. Функция Гамильтона в классической механике. Уравнения Гамильтона.
2. Нелинейные оптические явления. Самофокусировка света.
3. Волновая функция некоторой частицы в координатном представлении имеет вид

$$\Psi(x) = \left(\frac{2a}{\pi}\right)^{1/4} e^{-ax^2}. \text{ Записать волновую функцию в импульсном представлении.}$$

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 7**

1. Уравнения Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы. Калибровочная инвариантность.
2. Основные постулаты квантовой механики. Волновая функция, операторы координаты и импульса.
3. На дифракционную решетку нормально к ее поверхности падает монохроматический свет длиной волны 0,45 мкм. Период дифракционной решетки 2 мкм. Определить максимальный порядок дифракционной картины.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 8**

1. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Диэлектрическая проницаемость. Пространственная и временная дисперсия.
2. Принцип неопределенности Гейзенберга.
3. Посчитать момент инерции тонкого однородного стержня массой  $m$  и длиной  $l$  относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через один из его концов.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



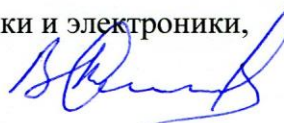
В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 9**

1. Первое и второе начала термодинамики.
2. Описание эволюции квантовомеханических систем. Уравнения Гейзенберга и Шредингера. Стационарные состояния.
3. Через блок радиуса  $R$ , имеющий момент инерции  $J$ , перекинута невесомая, нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы с массами  $m_1$  и  $m_2$ . Проскальзывание между нитью и блоком отсутствует. Определить ускорение грузов.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 10**

1. Фазовые переходы первого и второго рода.
2. Линейный квантовый гармонический осциллятор. Энергии и волновые функции стационарных состояний.
3. Полый цилиндр радиуса  $R$  скатывается без проскальзывания по наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha$  с горизонтом. Определить ускорение центра масс.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор




В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 11**

1. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
2. Прохождение частиц через потенциальный барьер в квантовой механике. Туннельный эффект.
3. Посчитать момент инерции тонкого однородного стержня массой  $m$  и длиной  $l$  относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его центр.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



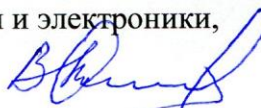
В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 12**

1. Идеальный газ. Основные газовые законы. Распределение Максвелла и распределение Больцмана.
2. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
3. На дифракционную решетку с периодом  $d$  падает плоская монохроматическая волна с длиной волны  $\lambda$ . Угол падения  $\alpha$ . Определить направление на главный максимум второго порядка дифракционной картины.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



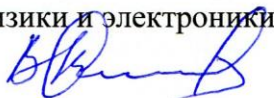
В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 13**

1. Распределения Гиббса.
2. Движение в центральном поле. Атом водорода: волновые функции и уровни энергии.
3. Шар радиуса  $R$  равномерно заряжен с объемной плотностью  $\rho$ . Найти электрическое поле внутри и вне шара.

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 14**

1. Идеальные бозе- и ферми- газы.
2. Стационарная теория возмущений в отсутствие и при наличии вырождения. Эффекты Зеемана и Штарка.
3. По прямолинейному проводнику кругового сечения радиуса  $R$  течет ток  $I$ , равномерно распределенный по поперечному сечению. Найти магнитное поле, создаваемое током, внутри и вне проводника.

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиопластики и электроники)*

**Билет № 15**

1. Микроканоническое и каноническое распределения Гиббса для классического газа.
2. Теплоемкость твердых тел. Модели Дебая и Эйнштейна.
3. На дифракционную решетку с периодом  $d$  нормально падает плоская монохроматическая волна. Ширина щели дифракционной решетки в три раза меньше ее периода. Какие из главных максимумов будут иметь нулевую интенсивность?

Заведующий отделением радиопластики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 16**

1. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
3. Найти энергию и импульс рентгеновского фотона с длиной волны 0,1 нм.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 17**

1. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Мультипольное разложение потенциала.
2. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
3. Сплошной цилиндр радиуса  $R$  скатывается без проскальзывания по наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha$  с горизонтом. Определить ускорение центра масс.

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор




В.А.Макаров

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Бакалавриат по направлению "Физика" (отделение радиофизики и электроники)*

**Билет № 18**

1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.
2. Кинетическое уравнение Больцмана. H-теорема.
3. Каковы длины волн де Бройля протона и электрона, энергии которых равны средней кинетической энергии теплового движения молекул при комнатной температуре?

Заведующий отделением радиофизики и электроники,  
профессор



В.А.Макаров